testo 480 マルチ環境計測器

取扱説明書

1 目次

2 安全上のご注意

2.1. 説明書について

本書で使用している文字や記号の意味

文字・記号	説明
⚠	警告/注意とその意味: 警告!この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示しています。 注意!この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害が発生することが想定される内容を示しています。
i	重要情報: このマークが付いた説明は、取り扱い上の注意や重要事項に関する説明です。
1. ... 2. ...	操作: 番号に従って決まった順序で行う操作です。
> ...	操作: 単独の操作あるいはオプションの操作です。
- ...	操作結果を示します。
Menu	ディスプレイ上に表示される文字や記号などを表します。
[OK]	プログラム・インタフェース用ボタンを表します。
... | ...	メニュー内の機能/パスを示したものです。
ñ..ò	入力値の例を、引用符で囲んで示します。

警告

以下の記号で示された警告や注意事項をよく読み、常に従ってください。

文字・記号	説明
通知事項	製品の損傷につながる可能性のある状況を示します。
⚠ 注意!	傷害を負う可能性のある状況を示します。

2.2. 安全上のご注意

> この製品の用途を守り、テクニカルデータに示されるパラメータ内でのみ使用してください。過剰な力を加えないように注意してください。

> 計測対象物あるいは計測環境によっては危険発生も予想されます。計測に当たっては所轄官庁が定めた安全基準を遵守してください。

> 通電部品の上あるいは傍で計測を絶対に行わないでください。

> 計測器を溶剤(例えばアセトンなど)と一緒に保管しないでください。また、乾燥剤を使用しないでください。

> 取扱説明書に記載されている事項を守ってメンテナンスや修理を行ってください。また、testo 純正部品を必ずご使用ください。

> プローブに対して示される温度は、センサーの計測範囲を示すものです。したがって、ハンドル部やフィードラインが高温に対応する仕様であると明記されていない限り、こうした箇所が40℃を超える温度にさらされることのないように注意してください。

> 最終計測後は、高温になっているプローブシャフトのセンサー先端への接触による火傷を防ぐために、プローブおよびプローブシャフトの温度が十分下がるまでお待ちください。

> 充電式バッテリの取り扱いには注意してください。誤った取り扱いにより、過電流、火災、化学薬品の漏れが発生する可能性があります。こうした危険な状況を避けるために、以下の注意事項を守ってください。

Å 本書に記載された指示や手順を守って使用してください。

- Å 短絡、分解、改良は行わないでください。
- Å 大きな衝撃、水、火、60℃以上の温度にさらさないでください。
- Å 金属製のものの近くに保管しないでください。
- Å 漏れが発生している、または損傷した充電式バッテリは使用しないでください。バッテリ液が皮膚に接触した場合は、接触部分を水でよく洗い流し、必要な場合には医師の診断を受けてください。
- Å 計測器は、推奨される充電ステーションでのみ充電してください。
- Å 所定の時間内で充電が完了しない場合は、直ちに充電を中止してください。
- Å 不具合や過熱が見られる場合には、充電式バッテリを計測器/充電ステーションから直ちに外してください。注意:充電式バッテリは高温になります。

用途

> ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みいただき、正しい取り扱い方法をご理解ください。特に、人が傷害を負ったり、製品が損傷したりすることを防止するため、安全上のご注意や警告などは必ずお読みください。

> この説明書は、いつでも、すぐに見ることができるようお手元に置いてお使いください。

> この説明書は、製品とともに後任担当者に必ずお引継ぎください。

2.3. 環境の保護

> 使用済みの電池を廃棄するときは、所管自治体の廃棄方法に関する定めに従って処分してください。

> 本製品を廃棄する場合は、所管自治体の電子部品あるいは電子製品の廃棄方法に関する定めに従って処分するか、testo 社に返送してください。

3 仕様

3.1. 用途

testo 480 は、周辺環境の温度や湿度など、さまざまな測定項目を計測するための計測器です。testo 480 は、室内環境の快適度や、換気および空調システムの風量や流量を測定するのに最適です。

本製品の使用には、該当する資格が必要です。

testo 480 を爆発の危険性がある場所で絶対に使用しないでください。

3.2. テクニカルデータ

ハンドヘルド型計測器

機能	仕様
測定項目	Å 温度(°C、温度差°C) Å 湿度(%RH、td°C、湿球温度°C、g/m³、g/kg、g/lb、kJ/kg、BTU/lb、ppm、Vol%) Å 風速(m/s) Å 圧力(Pa、hPa、mbar、kPa、bar、psi、inH₂O、inHg、mmH₂O、Torr) Å CO₂ (ppm、Vol%) Å 照度(ルクス、フットキャンドル)
センサー接続口	Å 温度(K 熱電対)×2 Å 差圧×1 Å デジタルプローブ(風速、湿度、温度、CO₂、照度、絶対圧)×3
インタフェース	Å mini-USB Å testo 卓上式赤外線プリンタ用の赤外線インタフェース Å SD カード Å 電源装置の接続

機能	仕様
内蔵メモリー容量	約 10000 測定データ
充電式バッテリ寿命	約 8 時間(50%のディスプレイの明るさで、プローブを使用していない状態)
測定間隔	0.5 秒
動作温度	0～40°C
保管温度	-20～60°C
寸法	81×235×39mm
ハウジング材質	ABS、亜鉛めっきステンレス鋼
重量	約 435g
IP 保護等級	30 (プローブ接続時)

内蔵の計測項目**(22**℃、**±1** ディジット**)**

機能	仕様
温度(K 熱電対、内部基準点計測:計測範囲 0～40℃、精度 ±0.5℃)	計測範囲: -200.0 ～ +1370.0°C 精度: ±(0.3°C +計測値の 1%) 分解能: 0.1°C 精度に関する値は、温度が安定したと類推される状態で適用されます。電源装置を接続、バッテリを充電、またはデジタルプローブを接続した場合は、一時的にこれらの値が変化する、あるいはさらに誤差が生じることがあります。
差圧	計測範囲: -25～25hPa 精度[1]:±(0.02hPa + 計測値の 1%) 分解能:0.002hPa

[1] 正圧計測のみ

機能	仕様
絶対圧	計測範囲: +700～+1100hPa 精度:±3hPa 分解能:0.1hPa

規格、試験、保証

機能	仕様
EU 指令	2004/108/EC
振動試験	IEC 60068-2-6
保証	1 年間。保証条件: 保証書を参照してください。

連続計測およびバッテリ充電用の電源装置**(0554 8808)**

機能	仕様
出力電圧	5V/4A
EU 指令	2004/108/EC
保証期間	1 年間。保証条件: 保証書を参照してください。

リチウムバッテリ

機能	仕様
充電オプション	計測器に搭載
充電電流	1 バッテリあたり最大 2.5A
放電電流	1 バッテリあたり最大 1.5A
充電時間	3～4 時間
バッテリ寿命	8 時間(50%のディスプレイの明るさで、プローブを使用していない状態)
動作環境温度	0～40°C
長期保管温度	<23°C
EU 指令	2004/108/EC
保証期間	1 年間。保証条件: 保証書を参照してください。

4　製品説明

4.1.　各部の名称/機能

4.1.1.　ハンドヘルド型計測器

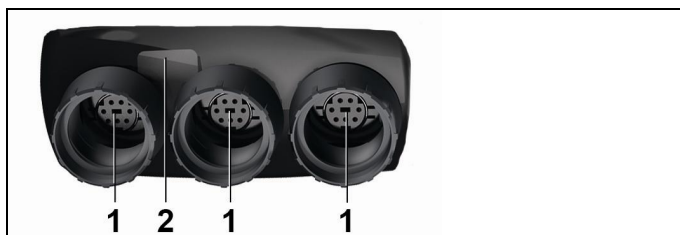
1　ディスプレイ
2　mini-USB インタフェース(計測器の右側)
3　コントロールボタンおよびトラックパッド(ナビゲーションフィールド)
4　SD カードスロット(計測器の右側)
5　マグネット式ホルダー(背面)

注意!

強力な磁気による他機器への損傷に注意!

> 磁気による損傷を受けやすい機器や物体(ペースメーカ、モニター、コンピュータ、クレジットカード)には、近付けないでください。

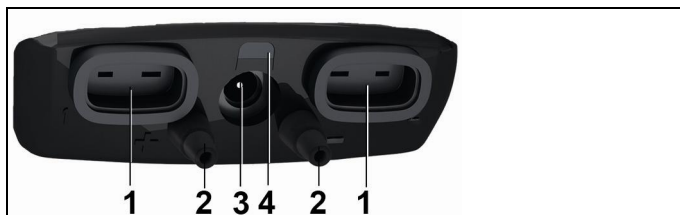
4.1.2. 接続部およびインタフェース

上部

1 デジタルプローブ用ソケット
2 卓上式赤外線プリンタ(製品型番 0554 0549)用赤外線インタフェース

注意!

赤外線照射による傷害に注意!

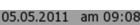
> 赤外線が目に照射されないようにしてください。

底部

1 K 熱電対温度プローブ用接続部
2 差圧プローブ用接続部(計測器上の[+]/[-])
3 電源用ソケット

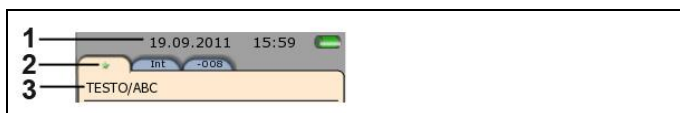
4　ステータス LED、電源用ソケット

ステータス	説明
LED 消灯	充電式バッテリは充電中ではありません。
LED 点灯	充電式バッテリの充電中です。
LED ゆっくりと点滅	充電式バッテリは充電中ではありません。計測器/バッテリの温度が高すぎます。
LED 高速点滅	充電式バッテリは充電中ではありません。バッテリに不具合があります。

4.1.3. コントロールボタン

ボタン	機能
[⏻]	計測器電源のオン/オフ
[▭]	以下は、トラックパッドの操作用の記号です。**20**ページの「メニュー内での移動」を参照してください。 画面上を上下にスクロールするには、トラックパッド上を指でなぞります。 [▮] トラックパッドを上から下に指でなぞる:下方向にスクロールします。 トラックパッドを下から上に指でなぞる:上方向にスクロールします。 [▬] トラックパッドを左から右に指でなぞる:右方向にスクロールします。 トラックパッドを右から左に指でなぞる:左方向にスクロールします。 [▣] 選択を確定するには、指でトラックパッドを短くタッチします。確定時に、ボタンを押したときと同様のクリック音が確認できます。
[ESC]	戻るまたはキャンセル操作
[▤]	メインメニューを開くまたは設定を保存
[–]	頻繁に使用する機能にすばやくアクセスするために、設定可能なボタンです。工場出荷時には、このボタンに機能は割り当てられていません。ボタンの設定方法については、**25**ページの「測定値表示の設定」を参照してください。

ボタン	機能
[ ]	[エクスプローラ]が開きます。**29**ページの「[エクスプローラ]メニュー」を参照してください。

4.1.4. ディスプレイ

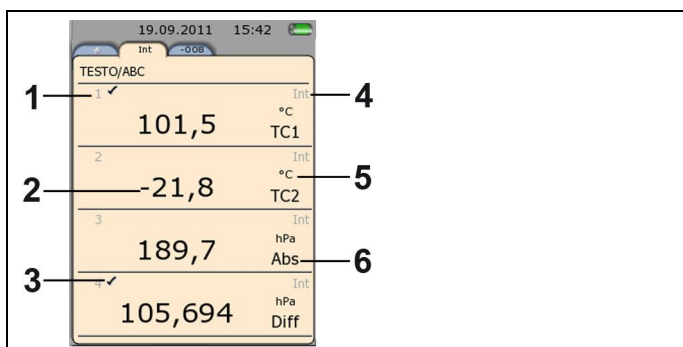
ステータスバーおよびタブ

1 ステータスバー(濃いグレーの背景):

アイコン	説明
	計測器に SD カードは挿入されていません。
	印刷中です。
05.05.2011 am 09:08	日付と時刻
	バッテリ駆動 バッテリ記号の色と充填レベルによって、充電式バッテリの残り容量が示されます(緑= 5～100%、赤= 5%未満)。
	電源駆動 充電式バッテリの残り容量については、上の項目を参照してください。

2 タブ:

タブ名	説明
(お気に入りタブ)	お気に入りタブは、計測器の実際の作業領域となります。**27**ページの「お気に入りタブ」を参照してください。 ここでは、各種プローブの測定値を1つの測定値にまとめ、測定プログラムを実行、保存、および印刷できます。
[Int]	内蔵センサーおよび接続した熱電対プローブの測定値が表示されます。
[-881] (例、プローブのシリアル番号が表示される)	接続した各プローブに対応するタブに、プローブの測定値と演算項目が表示されます。これらのタブは、対応するプローブの計測器への接続順に表示されます。

3 レジスタタブの情報フィールド:選択した計測場所/測定ポイントが表示されます。表示された測定ポイントは、[エクスプローラ]で選択できます。**29**ページの「[エクスプローラ]メニュー」を参照してください。

測定値表示画面

1 行番号
2 測定値
3 測定値がお気に入りタブにも表示されていることを示します。
4 プローブ名
5 単位
6 測定項目

測定値表示画面は、タブごとに個別で変更できます。**25**ページの「測定値表示の設定」を参照してください。

5 はじめに

5.1. 初期設定

充電式バッテリの初回充電

testo 480 に付属のバッテリは、出荷時には完全に充電されていません。そのため、初めて使用するときには、あらかじめ完全に充電しておく必要があります。

1. 電源装置を電源用ソケット(3)に接続します。

2. 電源プラグをコンセントに差し込みます。
- バッテリの充電開始:ステータス LED (4)が点灯します。
- バッテリの充電完了:ステータス LED (4)が消えます。
3. 計測器を電源装置から取り外します。
- バッテリの充電が完了したら、計測器を使用できる状態になります。

電源の投入

1. [⏻]を押して、計測器の電源を入れます。
- 起動画面が表示されます。

初期設定の実行時または工場出荷状態に戻した後は、自動的に[Initial operation]メニューが開きます。メニュー言語を設定:

> [■]を押して、目的の選択リストを呼び出します。
2. [▮]を使用して言語を選択し、[■]を押して選択内容を確定します。
- 計測器の言語が変更されます。
3. [▮]および[▬]を使用して日付と時刻を設定し、[■]を押して設定内容を確定します。

4. [▐▌]を使用して ISO/US 単位を選択し、[■]を押して選択内容を確定します。

これらの設定内容は、測定値にのみ適用されます。必要に応じて、測定値ごとに設定内容を変更できます。

5. [▤] Ÿ [保存して終了]を選択します。

- 現在の測定値が表示されます。計測器が使用できる状態になりました。

電源の切断

計測器の電源を切ると、保存されていない測定値は失われます。

> を押して、計測器の電源を切ります。

プローブ/センサーの接続

プローブは、計測器で自動的に認識されます。

しっかりと接続されていることを確認してください。ただし、過剰な力を加えないように注意してください。

> プローブコネクタをプローブソケットに接続します。

Å 計測器の底部:K 熱電対プローブ

Å 計測器の上部:デジタルプローブ

プラグイン式の接続部によって、デジタルプローブが誤って計測器から外れるのを防ぎます。

> 圧力チューブを[+]および[-]に接続します。

注意!圧力チューブが接続ソケットから勢いよく外れると、傷害を負う危険性あり!

> 正しくしっかりと接続されていることを確認してください。

プローブの取り外し

熱電対プローブ:

> ソケットからコネクタを引き抜きます。

デジタルプローブ:

1. 外側のスリーブを押し戻して、プラグイン式の接続部を解除します。
2. ソケットからコネクタを引き抜きます。

電源装置の接続

計測器に電源装置が接続されている場合は、自動的に電源装置から電源が供給されます。

> **i** 電源装置から電源が供給されている場合、計測器が高温になることがあります。それにより、熱電対による計測の不確かさが増すことがあります。

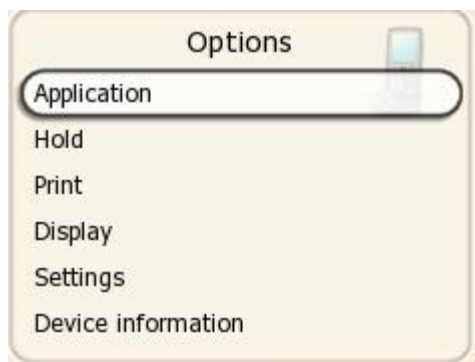
1. 電源装置の計測器コネクタ(製品型番 0554 8808)を、計測器下部の電源用ソケットに接続します。
2. 電源装置のプラグをコンセントに差し込みます。

- 電源装置から計測器に電源が供給されて、バッテリの充電が自動的に開始します。

5.2. 操作の準備

5.2.1. メニュー内での移動

1. [ ]を押します。

- [オプション]メニューが開きます。選択されている機能が白でハイライト表示されます。

2. ナビゲーション/機能を選択します。

Å [ ] トラックパッドを下に動かして、メニュー項目を選択します。

Å [ ] 指でトラックパッドを短くタッチして、選択内容を確定します。

Å [ESC]を押すと、操作がキャンセルされ、計測モードに切り替わります。

操作手順の短縮表記

本書では、機能を呼び出す場合など、操作手順を説明するときに短縮表記で示します。

例: [最小]/[最大]機能の呼出し

操作手順の短縮表記	[ ] Ÿ	[ディスプレイ] →	[最小]/[最大]を選択します。
実際の手順	1. [ ]を使用して、メインメニューを開きます。	2. [ ]を使用して、[ディスプレイ]メニューを選択します。 3. [ ]を使用して、選択内容を確定します。	4. [ ]を使用して、[最小]/[最大]メニューを選択します。 5. [ ]を使用して、選択内容を確定します。

5.2.2. 機能の呼び出し

1. [ ]を押して、機能を選択します。
- 選択した機能がボックスで囲まれます。
2. [ ]を押して、選択内容を確定します。
- 選択した機能が開きます。

5.2.3. メニューの終了

> [Esc]を押します。

ℹ 入力したデータまたは計測データが失われる可能性があるときには、必ず確認メッセージが表示されます。内容を確認してから、[ ]を押して同意してください。

または

> [ ] Ÿ [保存して終了]を選択します。

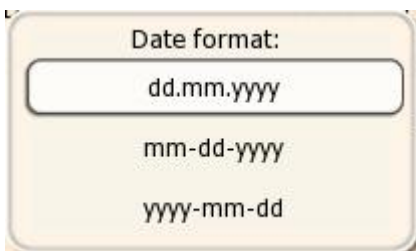
5.2.4. 別のタブへの切り替え

> [ ]を押して、目的のタブを選択します。

- 目的のタブが有効になり、他のタブはグレー表示されます。

5.2.5. 値の入力

いくつかの機能については、値(数値、単位、文字)の入力が必要です。選択した機能によって、リストフィールドまたは入力エディタを介して値を入力します。

リストフィールド

1. (選択した機能に応じて)[ ]または[ ]を押して、変更する値(数値、単位)を選択します。
2. [ ]を押します。
3. (選択した機能に応じて)[ ]または[ ]を押して、値を設定します。
4. [ ]を押して、入力内容を確定します。
5. 必要に応じて、手順 1 から 4 を繰り返します。
6. 入力内容を保存:[ ] Ÿ [保存して終了]を選択します。

入力エディタ

1. [ ]または[ ]を押して、変更する値(文字)を選択します。
2. [ ]を押して、値を確定します。

オプション:

> 大文字/小文字の切り替え:
> aA を選択します。

> 文字と数値の切り替え: *123 または ABC を選択します。

> 空白の挿入: ␣ を選択します。

> カーソルの前の文字の削除:
⌫ を選択します。

3. 必要に応じて、手順 1 と 2 を繰り返します。
4. 入力内容を保存: ✓ を選択します。

5.2.6. 値の保存

> [ ] Ÿ [保存して終了]を選択します。

6 操作

6.1. 計測器の設定

1. [▤]を押します。
- 構成メニューが開きます。
2. [設定]を選択し、パラメータの設定を行います。

記号	説明
ディスプレイの明るさ	周囲の条件に合わせて、ディスプレイの明るさを設定できます。
ファンクションキー	頻繁に使用する機能を、2 つの機能キー[–]のいずれかに割り当てることができます。
エネルギー管理	バッテリの電力消費を節約するために、計測器の自動オフまたはディスプレイのバックライト自動消灯までの時間を設定できます。
日時/時間	各種表示形式を選択できます。
パスワード	パスワード保護機能を有効にすると、パスワードを入力したときのみ、以下の機能を使用できます。 Å [工場出荷状態に戻す] Å [プローブリセット] Å [ファームウェアアップデート] Å [パスワードを変更する/解除する] Å [プローブ名] ℹ パスワードを忘れた場合は、Testo サービスセンターでのみリセットできます。 パスワード保護機能は、デフォルトでは設定されていません。

記号	説明
単位	単位を ISO および US で切り替えることができます。この設定は、測定項目の単位にのみ適用されます。演算項目には、適用されません。
標準データ	標準流量の内部計算で使用する温度および絶対圧を変更することができます。工場出荷時の設定:25°C、1013.25hPa
印刷設定	測定値のプリントアウトに含める追加情報を選択します。
言語	計測器の言語を設定します。よく理解できる言語を選択してください。
工場出荷状態に戻す	計測器を工場出荷状態に戻します。 Å 各種設定 → 無効化 Å 調整データ → 無効化 Å パスワード → 無効化 Å お気に入りタブ → 空白に戻る > 工場出荷状態に戻した後、[⏻]を押して計測器の電源を切り、もう一度電源を入れてください。

3. [] Ÿ [保存して終了]を選択します。
- 計測器は、測定値表示画面に切り替わります。

6.2. 測定値表示の設定

測定値表示は、各プローブに対して個別に設定できます。これらの設定内容はプローブ内に保存されるとともに、そのプローブを次に接続するときにも適用されます。

✓測定値表示を変更するタブが選択されていることを確認します。

1. []を押します。
- 構成メニューが開きます。
2. [ディスプレイ]機能を選択し、パラメータの設定を行います。

設定できるパラメータ

表示	内容
[最小]/[最大]	✓機能を有効にすると、各行に、平均値、最小値、および最大値が表示されます。 もう一度機能を選択すると、無効化されます。
[表示項目]	[表示項目]では、行を個別に変更できます。 Å 測定項目および単位を変更:[■]を使用して、行を選択します。 Å [▤]を使用して、行を移動/削除/挿入します。 Å [▤]を使用して、行をお気に入りタブにコピーします。お気に入りタブに表示されている行には、チェックマークが付きます。
[行数]	同時に表示する行数を選択します。 すべての行を同時に表示できない場合、右側にスクロールバーが表示されます。残りの行は、[▮]を押して表示できます。

- 計測器は、選択した測定値表示画面に切り替わります。

26ページの「演算項目」を参照してください。

6.2.1. 演算項目

測定値表示では、接続したプローブに応じて、測定項目に対して以下の演算項目も含めることができます。

作業中の流量

アプリケーション条件下(56°C、920hPaなど)で計測した風速に断面積を乗算して算出した値です。

標準流量

標準データとして入力した値(25°C、1013Paなど)と作業中の流量から算出した値です。

(圧力依存性の)湿度

単位 g/kg で示されます。乾燥気体 1kg に含まれる水分(g)を示す値です。標準データとして入力した絶対圧を計算するために使用します。

含水量

計測した気体に含まれる水蒸気の体積の割合(パーセンテージ)を示します。単位は、絶対値ではありません(ppm または%)。

露点温度

気体内で水蒸気が凝縮する温度です。

(圧力依存性の)乾湿計の温度

乾湿計の湿球温度です。標準データとして入力した絶対圧を計算するために使用します。

エンタルピー

計測した気体の熱容量です。単位 kJ/kg または BTU/lb で示されます。

絶対湿度

計測した気体 1 立方メートルに含まれる水分(g)を示す値です。単位 g/m^3で示されます。

6.3. お気に入りタブ

お気に入りタブ は、計測器の実際の作業領域となります。ここでは、各種プローブの測定値を 1 つの測定値にまとめ、測定プログラムを実行、保存、および印刷できます。

お気に入りタブに表示される測定値のみ、測定データに保存されます。

測定プログラムで使用できるように、個別のプローブの測定項目をお気に入りタブに追加します。

> [ ] Ÿ [ディスプレイ] Ÿ [表示項目] Ÿ [ ] Ÿ [行をお気に入りに追加]を選択します。

6.4. [プローブ]メニュー

機能を呼び出し:

> [] Ÿ [プローブ]メニューを選択します。

設定できるパラメータ

記号	内容
[ダンピング] (移動平均)	減衰のタイプと継続時間を個別に調整できます。 [ダンピング]機能は、有効化/無効化できます。
[プローブ情報]	プローブの名前、シリアル番号、プローブタイプが表示されます。
[プローブ名]	プローブ名を入力できます。
[校正情報]	プローブ内に保存されているプローブ固有の調整データを表示できます。 i デジタルプローブは、プローブ内で直接的に計測および信号変換を行えます。この技術によって、計測器の不確かさや精度による影響を受けません。 計測器本体を使用せずに、プローブを校正できます。 EasyClimate ソフトウェアから調整データを入力することで、ゼロ誤差による表示が可能です。

記号	内容
[湿度調整]	以下のプローブでは、湿度調整を行えます。 Å　湿度プローブ Å　IAQ プローブ Å　熱線式マルチプローブおよび湿度プローブ i　熱線式マルチプローブと湿度プローブを使用する場合は、プローブを無効化してから調整を行ってください。
[プローブリセット]	プローブを工場出荷状態に戻します。 Å　測定値表示 Å　[プローブ名] Å　調整テーブル Å　[湿度調整] Å　[ダンピング]

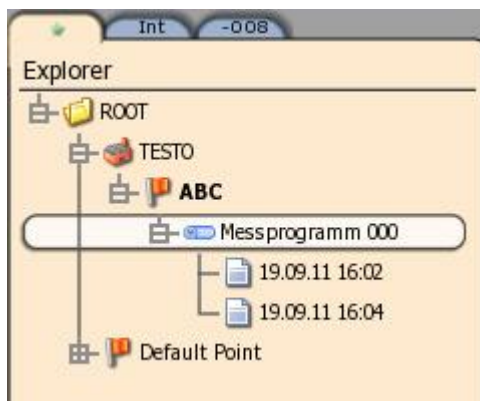
6.5. [エクスプローラ]メニュー

[エクスプローラ]では、保存されているすべての測定値が、測定プログラムや顧客データなど、割り当てられたデータとともにセット構造で表示されます。

i　計測器の電源を切ると、保存されていない測定値は失われます。

[エクスプローラ]ビューの呼び出し

> [ ]を押します。

- [エクスプローラ]構造が表示されます。

アイコン	機能
	データは、フォルダ構造にまとめられます。すべての要素(フォルダ、計測場所、測定ポイントなど)が、ルートフォルダに保存されます。
	サブツリーを折りたたみます。
	サブツリーを展開します。
Default Point	具体的な計測場所を作成しなかった場合に、測定プログラムが保存される、工場出荷設定の測定ポイントです。
	顧客の名前と住所が記録された計測場所です。1つの計測場所に、複数の測定ポイントを登録できます。
	計測場所と、断面など計測に関連するパラメータが記録された測定ポイント(「換気シャフト 1」など)です。1 つの測定ポイントに、複数の測定プログラムを登録できます。
	計測プロセスと、計測の開始条件および終了条件(連続計測またはインターバル計測など)が記録された測定プログラムです。
	グリッド測定(換気および空調システムにおける規格準拠の風速および風量の測定)です。**35**ページの「グリッド測定」を参照してください。

	快適度測定(規格準拠の快適度測定)です。**39**ページの「快適度の測定」を参照してください。
	保存した計測データの報告書です。

[エクスプローラ]構造は、EasyClimate ソフトウェアで編集して、計測器に再度インポートすることもできます。

新規フォルダの作成

フォルダは、必ず別のフォルダ内に作成されます。

1. 新しいフォルダを作成する(ルート)フォルダを選択します。
2. [ ] Ÿ [新規フォルダ]を選択します。
3. 名前を入力します。
4. 入力内容を確定:[ ] Ÿ [保存して終了]を選択します。

その他のフォルダオプション

Å [ ] Ÿ [新規測定場所]を選択:選択したフォルダ内に、新しい計測場所を作成します。

Å [ ] Ÿ [フォルダの編集]を選択:既存のフォルダの名前を変更します。

Å [ ] Ÿ [フォルダの消去]を選択:既存のフォルダを、フォルダ内に作成されている計測場所を含め、削除します。

新しい計測場所の作成

計測場所は、必ずフォルダ内に作成されます。

1. 新しい計測場所を作成するフォルダを選択します。
2. [ ] Ÿ [新規測定場所]を選択します。
3. 値を入力します。
4. 入力内容を確定:[ ] Ÿ [保存して終了]を選択します。

その他の計測場所オプション

> [ ] Ÿ [新規測定ポイント]を選択:選択した計測場所内に、新しい測定ポイントを作成します。

> [ ] Ÿ [測定場所の編集]を選択:既存の計測場所に変更を加えます。

> [ ] Ÿ [測定場所の消去]を選択:既存の計測場所を、計測場所内に作成されている測定ポイントを含め、削除します。

新しい測定ポイントの作成

測定ポイントは、必ず計測場所内に作成されます。

1. 新しい測定ポイントを作成する計測場所を選択します。
2. [] Ÿ [新規測定ポイント]を選択します。
3. 値を入力します。
4. 入力内容を確定:[] Ÿ [保存して終了]を選択します。

その他の測定ポイントオプション

> [] Ÿ [測定ポイントの選択]を選択:測定ポイントが選択され、測定値表示画面内のステータスバーに表示されます。報告書は、選択した測定ポイント内に保存されます。

> [] Ÿ [測定ポイントの編集]を選択:既存の測定ポイントに変更を加えます。

> [] Ÿ [測定ポイントの消去]を選択:既存の測定ポイントを、それに対して保存した測定データを含め、削除します。

> [] Ÿ [新しい測定プログラム]を選択:新しい個別の計測について、パラメータを決定します。

> [] Ÿ [新規グリッド測定]を選択:グリッド測定を実行します。**35**ページの「グリッド測定」を参照してください。

> [] Ÿ [新規快適度測定]を選択:快適度測定を実行します。**39**ページの「快適度の測定」を参照してください。

新しい測定プログラムの作成方法については、**33**ページの「測定プログラム」を参照してください。

6.6. 計測および測定プログラム

計測に関する基本的な情報

Å 計測する測定項目に応じて、特定のプローブを計測器に接続する必要があります。

Å 一部の(温度)プローブは、計測できるようになるまでウォームアップが必要です。

調整フェーズ

Å 正確な計測結果を得るために、一部の測定項目には計算パラメータを設定する必要があります。**24**ページの「計測器の設定」を参照してください。

6.6.1. 測定値のホールド

表示された測定値は、お気に入りタブまたは[プローブ]タブで保持して、プリントアウトできます。測定値を単一の測定データ内に保存することはできません。測定プログラムの作成方法については、**33**ページの「測定プログラム」を参照してください。

> [ ] Ÿ [ホールド]を選択します。

- 測定値がホールドされます。 が表示されます。

> 保持をキャンセル:[ ] Ÿ [ホールド]を選択します。

ホールドされた測定値をプリントアウトできます。**44**ページの「測定値の印刷」を参照してください。

6.6.2. 測定プログラム

測定プログラムは、関連する測定方法に合わせてカスタマイズできます(連続測定またはインターバル測定など)。これらの測定プログラムは、特定の測定ポイントに関連付けられます。測定後、関連する測定データは測定プログラム内に保存されます。

新しい測定プログラムの作成

測定プログラムは、必ず測定ポイント内に作成されます。

1. [ ]を押します。

- [エクスプローラ]構造が表示されます。

2. 新しい測定プログラムを作成する測定ポイントを選択します。
3. [ ] Ÿ [新しい測定プログラム]を選択します。

4. パラメータを決定します。

パラメータ	説明
[名前]	[エクスプローラ]内で測定プログラムが保存される名前です。
[測定ポイント]	測定プログラムが割り当てられる測定ポイントです。
[測定タイプ]	Å [連続]:指定した期間内の平均値が計算されます。 Å [インターバル]:[■]またはプローブハンドル上のボタンを押して保存した測定値の平均値が計算されます。 Å [連続/インターバル]:指定期間にわたり、時間的な各ポイントにおける平均値を計算するためのインターバル平均値が計算されます。
[測定間隔]	測定値が記録される間隔です。
[スタート条件]	Å [マニュアル]:[■]を押して計測を開始します。 Å [連続]:設定した時間に計測が開始します。
[終了条件]	Å [マニュアル]:[▤] Ÿ [終了]を選択して、計測を終了します。 Å [連続]:設定した時間に計測が終了します。

ℹ 測定プログラムは、お気に入りタブにのみ適用されます。お気に入りタブに表示される測定値のみ、測定データに保存されます。

5. 設定を保存し、測定プログラムに移動:[▤] Ÿ [保存して測定をスタート]を選択します。

> 直ちに計測を開始しない場合:[▤] Ÿ [保存して終了]を選択します。

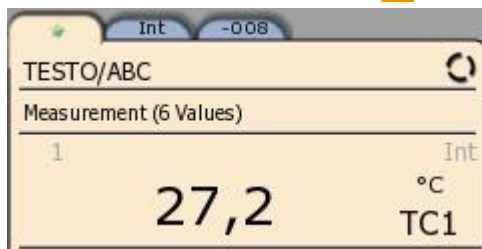
ℹ お気に入りタブで、選択した測定ポイント内に測定プログラムを作成する別の方法:

> [▤] Ÿ [アプリケーション] Ÿ [測定プログラム]を選択します。

測定プログラムの開始

開始日が設定されている場合は、プログラムは自動的に開始します。マニュアルスタートの場合、記載された方法で計測を開始する必要があります。

1. 目的の測定プログラムを選択します。
2. [] Ÿ [測定プログラムのスタート]を選択します。

>選択したスタート条件に応じて、[■]を押して計測を開始します。

その他の測定プログラムオプション

> [] Ÿ [測定プログラムの編集]を選択:既存の測定プログラムに変更を加えます。

> [] Ÿ [測定プログラムの消去]を選択:既存の測定プログラムを削除します。

6.6.3. グリッド測定

換気および空調システムにおける風速および風量の測定には、複数のオプションがあります。各オプションの違いは、特に測定範囲が異なる点にあります。testo 480 には、3 種類の風速プローブが用意されています。

Å 低風速向けの熱線式マルチプローブ(湿度および温度の計測を含む)

Å 中風速向けのφ16mm ベーン式プローブ(温度の計測を含む)

Å 高風速および粒子含有率の高い高汚染風速向けのピトー管

グリッド測定の詳細な情報と実行方法については、testo 『**Ambient Air Measurement for Practical Users**』フィールドガイドを参照してください。www.testo.com から無料でダウンロードするか、またはお問い合わせください。

適切な測定ポイントの選択

精度の高い測定結果を得るためには、適切な測定ポイントを確認することが不可欠です。ダクト内の直管部分からの最小距離を確認する必要があります。

Å 少なくとも測定ポイントの風上にダクト内径の 6 倍以上の距離が必要です。Dh = 4A/U (ここで、A はダクトの断面積、U はダクトの周囲長さ)。

Å 少なくとも測定ポイントの風下にダクト内径の 2 倍以上の距離が必要です。Dh = 4A/U (ここで、A はダクトの断面積、U はダクトの周囲長さ)。

測定の準備

✓ ϕ16mm ベーン式プローブ、熱線式マルチプローブ、またはピトー管が接続されていることを確認します。

1. 計測器の電源を入れます。
2. [エクスプローラ]の目的の計測場所内に、新しい測定ポイントを作成します。
3. 以下のパラメータを設定します。

パラメータ	値
[温度]、[相対湿度]、[絶対圧]	これらのパラメータを正しく入力または計測します。ピトー管による測定に影響します。 温度プローブは、絶対圧センサーを内蔵しているため、ここで入力する必要はありません。
[流量修正係数]	常に、1.00 です(流量に対して比例)。
[ピトー係数]	ピトー管による測定にのみ入力が必要です。 **40**ページの「ピトー管による測定」を参照してください。
[ダクト形状]	ダクトの形状と寸法です。[■]を使用して、ダクト形状を選択します。
[電圧]	手動で入力する値です。ログ機能でのみ使用します。

4. [エクスプローラ]で、作成した測定ポイントの下に、新しいグリッド測定を作成します。**29**ページの「[エクスプローラ]メニュー」を参照してください。

5. 測定ポイントに合わせて、以下を設定します。

パラメータ	値
[プローブ]	[■]を使用して、プローブをシリアル番号で選択します。 ピトー管を接続した場合は、[INT]を選択すると差圧が計測されます。
[レイアウト]測定ポイント	測定ポイント数は、不連続点からの距離と形状の不規則性に応じます。詳細な情報については、testo『**Ambient Air Measurement for Practical Users**』フィールドガイドを参照してください。
[差込位置]	ダクトへの近付きやすさに応じて、[■]を押して差込位置を選択します。
[縁端距離]	たとえば、ダクト壁の減衰を考慮することができます。入力値は、測定ポイントの配置に影響します。
[ダクト不確かさ]	想定されるダクト寸法の不確かさです。入力値は、流量の計算で考慮されます。
[空気密度不確かさ](空気密度、ピトー管による測定のみ)	関連するすべての項目(温度、相対湿度、絶対圧)の測定が完了したら、値を 0 に設定できます。

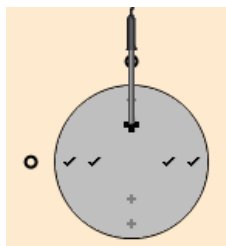
6. 設定を保存し、測定プログラムに移動:[] Ÿ [保存して測定をスタート]を選択します。

> 直ちに計測を開始しない場合:[] Ÿ [保存して終了]を選択します。

測定

✓ 「計測の準備」に記述されている事項がすべて完了していることを確認します。

1. ディスプレイ上にグラフとして表示されているグリッド測定の測定ポイントに、プローブを配置します。
2. [■]またはプローブ上の計測ボタンを使用して、測定値を転送します。

- 測定ポイントにチェックマークが付きます。

- ディスプレイに示された次の測定ポイントに自動的に移動します。必要な新しい挿入深度が表示されます。プローブの挿入深度は、プローブシャフトのスケール上で確認できます。

3. すべての測定ポイントを計測するまで、手順 1 と 2 を繰り返します。

- 個別の風速値に基づいて平均風速が計算され、その平均風速に基づいて作業中の流量が計算されます。

断面上で風速が著しく異なる場合は、測定ポイントを増やしてください。

各領域の測定値が、そのすぐ傍の領域を表す値である場合、つまり領域の各部分の適切な平均値として認められる場合には、測定ポイント数が十分であると判断できます。

---

4. グリッド測定を終了:[] Ÿ [保存して終了]を選択します。

- 測定データは、[エクスプローラ]で選択した測定ポイント内に保存されます。

6.6.4. 快適度の測定

風速計測用プローブ(0628 0143)を接続することで、DIN EN 13779 準拠の快適度を算出するための風速を計測できます。

風速計測用プローブ(0628 0143)は、自動補償を行うための絶対圧センサーを内蔵しています。そのため、ここでは絶対圧値を入力する必要はありません。

✓ 風速計測用プローブ(0628 0143)が接続されていることを確認します。

1. [■]を押します。

- [エクスプローラ]構造が表示されます。

2. 目的の測定ポイントを選択します。
3. [■] Ÿ [新規快適度測定]を選択します。

- 快適度の計算ウィンドウが開きます。

4. 計測を開始: [■].

- 快適度の計算が開始します。この計算には、180 秒を要します。

- 計測の完了時:以下の式で計算された快適度が%で表示されます。

$$Turb = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \; {}^{n}_{i=1} \quad \bar{\ }}}{\bar{\upsilon}} \times 100$$

さらに、EN ISO 7730 準拠の通風率も表示されます。

5. [■] Ÿ [保存して終了]を選択します。

- 測定データは、選択した測定ポイント内に保存されます。

6.6.5. ピトー管による測定

ストレート型ピトー管で風速を計測するには、測定ポイントに以下のパラメータを入力する必要があります(手動による入力または測定値)。

Å [温度]

Å [相対湿度]

Å [絶対圧]

これら 3 つのパラメータは、風速の計算で考慮されます。

testo 製のピトー管に対する[ピトー係数]は、すべて共通です。以下の値を入力してください。

Å testo 製ピトー管「1.00」(製品型番 0635 2245、0635 2145、0635 2045、0635 2345)

Å ストレート型ピトー管「0.67」(製品型番 0635 2040、0635 2140、0635 2240)

他のメーカーのピトー管の[ピトー係数]については、それぞれの取扱説明書を参照するか、メーカーにお問い合わせください。

計測方法については、**33**ページの「測定プログラム」または**35**ページの「グリッド測定」を参照してください。

6.6.6. ファンネルを使用した測定

換気システムの風量を計測するには、風量ファンネルが必要です。ファンネルセット(製品型番 0563 4170)には、ポペットバルブ計測用ファンネル(200×200mm)およびファン計測用ファンネル(330×330mm)が含まれます。ファンネルの開口部がグリルを完全かつ隙間なく覆うことが必要です。

1. Ø 100mm ベーン式プローブをファンネルハンドル内に固定します。
2. Ø 100mm ベーン式プローブを計測器に接続します。
3. 計測器の電源を入れます。

計測結果に影響する以下のパラメータを、測定ポイントのファンネル計測に対して入力する必要があります。

Å [流量修正係数]:値 1.00

Å [ダクト形状] (使用するファンネルの寸法)

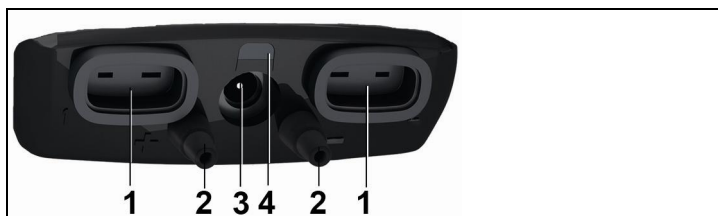
testovent 410/415 の入力変数については、ファンネルの取扱説明書またはファンネルのラベルを参照してください。

testovent 417 ファンネルセットについては、以下の情報を入力します(ファンネル上に記載の情報とは異なる)。
Ø8.5cm

計測方法については、**33**ページの「測定プログラム」を参照してください。

6.6.7. 圧力の測定

testo 480 は、絶対圧および差圧センサーを内蔵しています。そのため、圧力測定値は**[Int]**タブに表示されます。

1. 差圧計測用の圧力チューブを[+]および[-]に接続します(2)。

注意!圧力チューブが接続ソケットから勢いよく外れると、傷害を負う危険性あり!

> 正しくしっかりと接続されていることを確認してください。

2. [⏻]を押して、計測器の電源を入れます。
3. 計測器を適切に配置して、安定させます。

圧力センサーの種類に応じて、[表示項目]が異なります。

4. [表示項目/ディスプレイ]のゼロ点を調整:[☰]Ÿ [ゼロ点]を選択します。

- 現在の圧力測定値が、設定された単位で[Int]タブに表示されます。

> [表示項目/ディスプレイ]の圧力単位を変更:[☰]Ÿ [ディスプレイ] Ÿ [表示項目/ディスプレイ] Ÿ [■] Ÿ リストから測定項目を選択 Ÿ [■] Ÿ [☰] Ÿ [保存して終了]を選択します。

測定値が大きく変動する場合は、測定値の減衰を実行してください。[ダンピング]機能は、[プローブ]メニュー内で有効化できます。**28**ページの「[プローブ]メニュー」を参照してください。

6.6.8. CO2 の測定

Å CO_2 プローブで絶対圧を計測します。表示された CO_2 値は、絶対圧に基づいてインラインで自動補償された値です。

Å センサーの特性により、このプローブの電力消費量は比較的高くなります。そのため、連続計測を行う場合は電源装置から電源が供給されるようにしてください。

Å 呼吸気流に含有されている CO_2 量の影響を受けないために、プローブはできる限り身体から離れた位置で持ちます。

Å 含有量が突然変動する環境では、プローブが環境に適応するまで約 30～60 秒ほど待ってください。ゆっくりとプローブを振ることで、調整時間が短くなることがあります。

6.6.9. 測定値の保存

[エクスプローラ]に表示されるすべての測定データは、計測器の内蔵メモリーに保存されます。

SD カードへの測定値の保存

1. SD カードを挿入します。

> **i** 容量 2GB までの SD カードのみ使用できます。

2. [エクスプローラ]ビューで、ルートフォルダを選択します。
3. [] Ÿ [転送]を選択します。

- 転送メッセージが表示されます。

SD カードからの測定値のインポート

SD カードからデータをインポートすると、計測器の内蔵メモリー内のすべてのデータが上書きされます。

1. SD カードを挿入します。

容量 2GB までの SD カードのみ使用できます。

2. [エクスプローラ]ビューで、ルートフォルダを選択します。
3. [] Ÿ [インポート]を選択します。
- インポート可能なデータのリストが表示されます。
4. 目的のデータを選択します。
- インポートメッセージが表示されます。

6.6.10. 測定値の印刷

測定値のプリントアウトに含める追加情報を選択します。**24**ページの「計測器の設定」を参照してください。

計測モードからの印刷

✓ testo プリンタ(0554 0549)がオンになっていることを確認します。

✓ 目的のタブが選択されていることを確認します。

1. testo 480 の赤外線インタフェースに testo プリンタの位置を合わせます。
2. [ ] Ÿ [印刷]を選択します。

- 設定された測定値表示画面と が表示されます。
- 現在表示中の測定値がプリントアウトされます。

計測器のメモリーからの印刷

✓ testo プリンタ(0554 0549)がオンになっていることを確認します。

1. [ ]を押します。
2. 保存した測定データを表示させます。
3. [ ] Ÿ [測定データを開く]を選択します。

- 計測データビューが表示されます。

4. testo 480 の赤外線インタフェースに testo プリンタの位置を合わせます。
5. [ ] Ÿ [印刷]を選択します。

- プリントアウトが生成されます。

i 保存した測定データは、testo EasyClimate ソフトウェアを介して表示することもできます。

6.6.11. 測定値の転送

PC 上で計測結果を表示および評価するには、testo EasyClimate ソフトウェアが必要です。

1. mini-USB ケーブルで、計測器と PC を接続します。

- PC 側では、計測器を USB 大容量ストレージデバイスとして認識します。オペレーティングシステムによって、計測器のメモリーにドライブ文字が自動的に割り当てられます。これが、Windows の[エクスプローラ]に表示されます。

計測器を PC と接続している間は、計測器のコントロールキーがロックされます。接続を解除すると同時に、ロックも解除され、コントロールキーで計測器を操作できるようになります。

2. testo EasyClimate ソフトウェアを介した計測器データの読み出しおよびデータ処理については、testo EasyClimate ソフトウェアの取扱説明書を参照してください。

7 メンテナンス

ハウジングのクリーニング

> ハウジングが汚れた場合は、石鹸水で湿らした布で拭いてください。

強力な洗剤または溶剤は使用しないでください。家庭用洗剤や石鹸などを使用してください。

7.1.1. バッテリのメンテナンス

> 初めて使用する充電式バッテリは、あらかじめ完全に充電しておく必要があります。

> 可能な限り、充電式バッテリを一旦完全に放電してから、完全に充電してください。

> 周囲温度が低い場合、充電式バッテリの駆動時間が短くなります。また、バッテリ寿命も短くなります。

> 充電式バッテリを長期間保管する場合は、充電してから保管します(最適な保管条件は、充電レベル 50～80%、周囲温度 10～20℃。使用する前に再度完全に充電すること)。

> 充電式バッテリの寿命は、保管状態、動作状態、および周囲環境条件によって変化します。頻繁に使用するほど、バッテリの寿命は大きく短縮されます。寿命が大幅に短くなった場合は、充電式バッテリを交換してください。

7.1.2. 湿度の調整

プローブを調整する場合、testo 480 および接続したプローブを、ゼロ誤差調整点に調整できます。測定ポイントにおけるプローブ特性が、一定の補正値(オフセット)だけ調整されます。このオフセットは、計測器のボタンを使用して簡単に入力できます。

testo 調整セットには、湿度調整用のオフセットを計算するための基準値が含まれています。

以下のプローブでは、湿度調整を行えます。

Å 湿度プローブ

Å IAQ プローブ

Å 熱線式マルチプローブおよび湿度プローブ

---

i 熱線式マルチプローブと湿度プローブを使用する場合は、プローブを無効化してから調整を行ってください([ ] Ÿ [風速プローブ動作停止]を選択)。その後、このプローブを基準条件下でのみ使用できます。

✓ 計測器の電源が投入され、プローブが接続されていることを確認します。

✓ プローブがすでに、基準条件(湿度調整用ポットなど)に十分な時間さらされていることを確認します。

Å 湿度プローブの調整時間として、30 分以上

Å IAQ プローブの調整時間として、1 時間以上

Å 熱線式マルチプローブと湿度プローブの調整時間として、3 時間以上

✓該当するプローブのタブが有効になっていることを確認します。

1. [ ] Ÿ [プローブ]メニューを選択します。
2. 使用する基準値を選択します(11.3%RH/75.3%RH)。
3. [ ] Ÿ [調整]を選択します。

- 調整の残り時間が示されるポップアップウィンドウが表示されます。

4. [ ] Ÿ [終了]を選択します。

- [調整]メニューが閉じます。

7.1.3. ファームウェアのアップデート

最新のファームウェアを計測器にインストールできます。

---

i ファームウェアのアップデートは、testo EasyClimate ソフトウェアでも実行できます。

✓ 計測器の電源をが切れていることを確認します。

1. www.testo.com/download-center から、最新のファームウェアファイルをダウンロードします(登録が必要)。
2. ダウンロードした Zip ファイルを解凍します。

3. mini-USB ケーブルで、計測器と PC を接続します。

- PC 側では、計測器を USB 大容量ストレージデバイスとして認識します。オペレーティングシステムによって、計測器のメモリーにドライブ文字が自動的に割り当てられます。これが、Windows の[エクスプローラ]に表示されます。

---

i 計測器を PC と接続している間は、計測器のコントロールボタンがロックされます。接続を解除すると同時に、ロックも解除され、コントロールボタンで計測器を操作できるようになります。

---

4. 解凍したファームウェアファイルと **res** フォルダを、**Update** フォルダにコピーします。
5. PC から計測器を取り外します(ハードウェアの安全な取り外し)。
6. USB ケーブルを引き抜きます。
7. 計測器の電源を切ります。
8. 計測器の電源を入れます。

- ファームウェアのアップデートが完了しました。

8 トラブルシューティング/その他情報

8.1. トラブルシューティング

エラー状態	考えられる原因/対策
(バッテリー記号)が点滅	充電式バッテリの残量が少ない。 > 電源駆動に切り替えてください。
「-+++-」が表示された。	計測範囲の上限を超えている。 > 計測範囲を守り、計測してください。
「+---+」が表示された。	計測範囲の下限を超えている。 > 計測範囲を守り、計測してください。
「- - - -」が表示された。	計測器のセンサーの不具合。 > お買い上げの販売店または testo 社にご連絡ください。
データを SD カードにコピーできない、または SD カードからインポートできない。	SD カードが書き込み保護されている。 > 書き込み保護をキャンセルしてください(SD カード上の小さなスライダ)。
ボタンを押しても、計測器が応答しない。	内部エラーが発生している。 1. [⏻]を 10 秒以上長押ししてください。 - 計測器の電源が切れています。 2. [⏻]を押して、計測器の電源を入れます。

上記を行っても、問題が解決できない場合には、お買い上げの販売店または testo 社にご連絡ください。連絡先については、本書の巻末または testo 社のホームページ(**www.testo.com/service-contact)**を参照してください。

8.2. アクセサリ/スペアパーツ

製品名	製品型番
快適度測定用システムケース	0516 4801
グリッド測定用システムケース	0516 4800
室内環境計測用三脚。ハンドヘルド型計測器およびプローブ用ホルダー付き。100mm プローブなどのエクステンションとしても使用可能。	0554 0743
接続ホース。シリコンフリー、5m、最大 700hPa。	0554 0453
接続ホース。シリコン、5m、最大 700hPa。	0554 0440
ファンネルセット。給排気用のディスクバルブ用ファンネル(Ø 200mm)およびファン用ファンネル(330×330mm)を含む。	0563 4170
Testovent 410。風量ファンネル、Ø 340mm/330×330mm、ケース付き。	0554 0410
Testovent 415。風量ファンネル、Ø 210mm/190×190mm、ケース付き。	0554 0415
高速 testo プリンタ。ワイヤレス赤外線インタフェース、感熱紙×1 ロール、単 3 形電池×4 本。	0554 0549

アクセサリ、スペアパーツに関するより詳細な情報は、製品カタログまたは testo 社のホームページ(www.testo.jp)をご覧ください。